

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

08-338815

(43)Date of publication of application : 24.12.1996

(51)Int.Cl.

G01N 21/90

(21)Application number : 07-147752 (71)Applicant : KIRIN BREWERY CO LTD

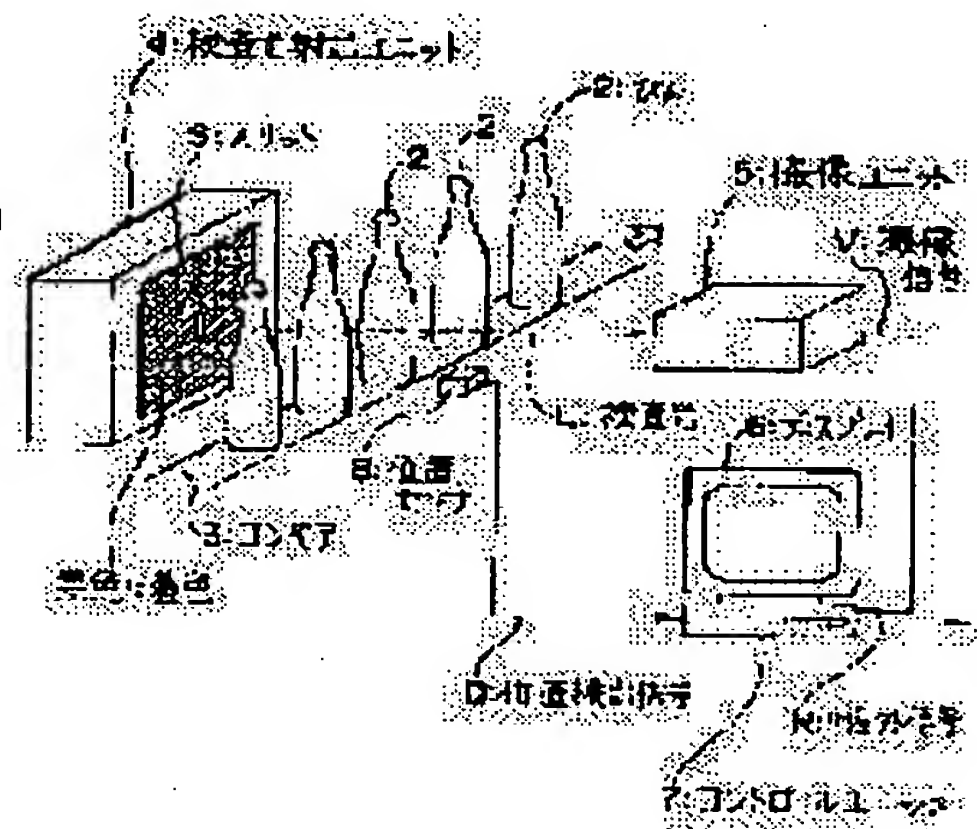
(22)Date of filing : 14.06.1995 (72)Inventor : IMAIZUMI JUNJIRO  
AMANO TSUTOMU  
TAKE YOSHIMOTO

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR INSPECTING BOTTLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To judge an appearance deterioration of a coated bottle by an objective criterion and improve an inspection speed.

CONSTITUTION: An inspection light projection means 4 projects an inspection light L to penetrate a bottle 2, and an image pickup means 5 photographs a scattering light resulting from the deterioration of a coating film among the inspection light L and outputs an image pickup signal V. A judging means 7 judges a deteriorated state of the coating film based on the image pickup signal V and a preset reference data. Accordingly, an appearance deterioration caused by the deteriorated state of the coating film on the order of microns can be easily and objectively grasped, and automatically inspected based on the amount and a distribution, etc., of the scattering light due to the deterioration of the coating film. A transfer means 3 transfers the bottle 2 to an inspection position. A position detection means 8 detects that the bottle 2 reaches the inspection position, and outputs a detection signal D. The judging means 7 judges whether the bottle 2 is good in accordance with an output timing of the detection signal D, and therefore can inspect the bottle 2 with more sure timing. An inspection speed is improved since the bottles are inspected continuously.



LEGAL STATUS

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-338815

(43) 公開日 平成8年(1996)12月24日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 1 N 21/90

識別記号 庁内整理番号

F I  
G 0 1 N 21/90

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-147752

(22) 出願日 平成7年(1995)6月14日

(71) 出願人 000253503

麒麟麦酒株式会社

東京都中央区新川二丁目10番1号

(72) 発明者 今泉 醇二郎

東京都杉並区西荻北3丁目3番6号 有限  
会社イマイズミ商会内

(72) 発明者 天野 勉

東京都中央区新川二丁目10番1号 麒麟麦  
酒株式会社内

(72) 発明者 竹 好元

東京都中央区新川二丁目10番1号 麒麟麦  
酒株式会社内

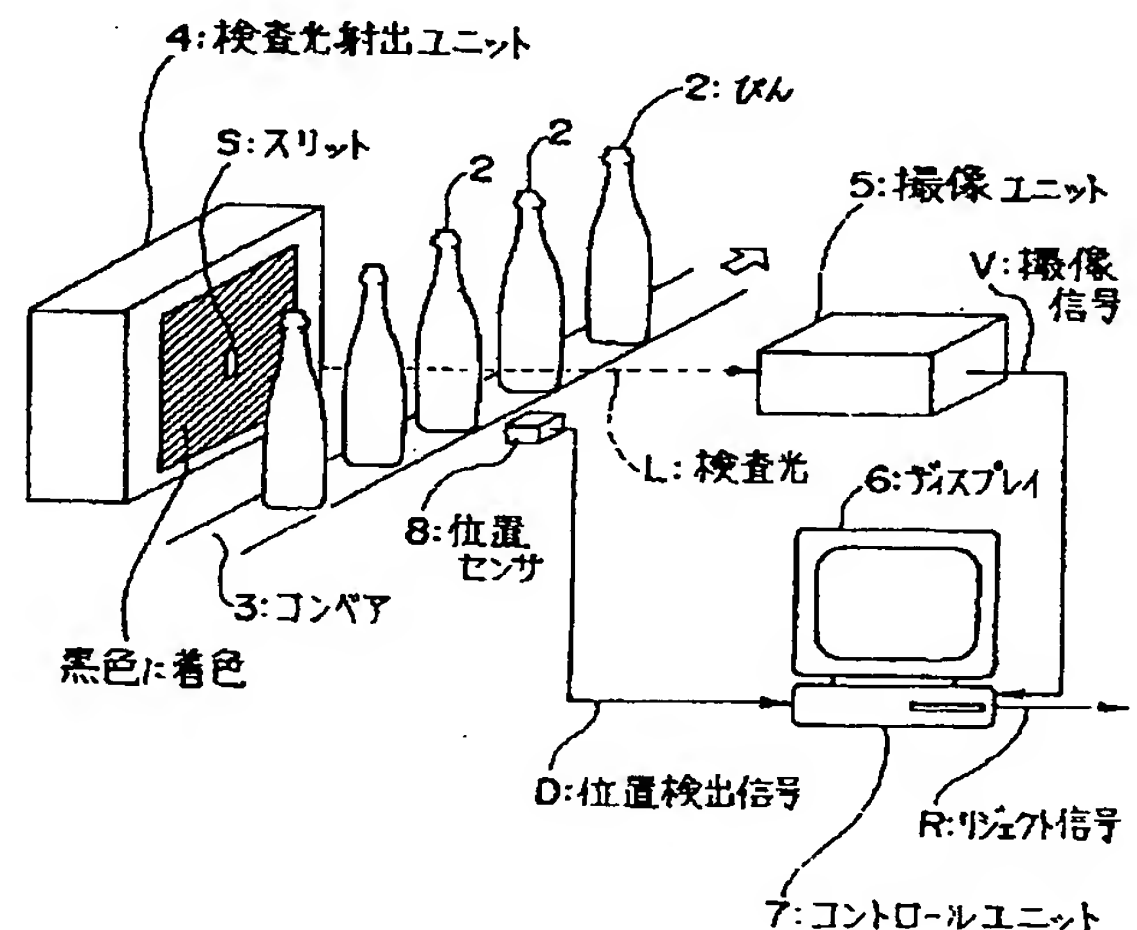
(74) 代理人 弁理士 石川 泰男

(54) 【発明の名称】 びん検査装置及びびん検査方法

(57) 【要約】

【目的】 客観的な基準でコーティングびんの外観劣化を判別し、かつ、検査速度を向上させる。

【構成】 検査光射出手段4は、びん2を透過させるべく検査光Lを射出し、撮像手段5は、検査光Lのうち、コーティング膜の劣化に起因する散乱光を撮像して撮像信号Vを出力し、判別手段7は撮像信号V及び予め設定した基準データに基づきコーティング膜の劣化状態を判別するので、コーティング膜の劣化に起因する散乱光の光量、分布等に基づいてコーティング膜のミクロンオーダーの劣化状態に起因する外観劣化を容易、かつ、客観的に把握して自動的に検査を行なえる。また、搬送手段3はびん2を検査位置まで搬送し、位置検出手段8は、びん2が検査位置に到達したことを検出し、検出信号Dを出力し、判定手段7は、検出信号Dの出力タイミングに応じて良否判定を行なうので、より確実なタイミングで検査を行なえるとともに、連続的に検査を行なうことにより検査速度を向上できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コーティング膜が形成されたびんの前記コーティング膜の劣化を検査するびん検査装置において、

前記びんを透過させるべく検査光を射出する検査光射出手段と、

前記検査光のうち、前記コーティング膜の劣化に起因する散乱光を撮像して撮像信号を出力する撮像手段と、  
前記撮像信号及び予め設定した基準データに基づいて、  
前記コーティング膜の劣化状態を判別する判別手段と、  
を備えたことを特徴とするびん検査装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のびん検査装置において、  
前記判別手段の判別結果及び予め設定した良品に対応する基準データに基づいて、前記びんの良否判定を行なう判定手段を備えたことを特徴とするびん検査装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 記載のびん検査装置において、  
前記撮像手段は、前記検査光の前記びんの透過光が入射しない位置、かつ、前記コーティング膜の劣化に伴う前記検査光の散乱光が入射する位置に配置することを特徴とするびん検査装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載のびん検査装置において、  
前記検査光射出手段は、原検査光を射出する光源と、  
前記原検査光をスリットを通過させて前記検査光とするスリット手段と、  
を備えたことを特徴とするびん検査装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載のびん検査装置において、  
前記スリット手段は、複数の前記スリットを備えたことを特徴とするびん検査装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 5 記載のびん検査装置において、  
前記びんを検査位置まで搬送する搬送手段と、  
前記びんが前記検査位置に到達したことを検出し、検出信号を出力する位置検出手段を有し、  
前記判定手段は、前記検出信号の出力タイミングに応じて取り込んだ前記撮像信号に基づいて前記良否判定を行なうこと、  
を特徴とするびん検査装置。

【請求項 7】 コーティング膜が形成されたびんの前記コーティング膜の劣化を検査するびん検査方法において、

前記びんを透過させるべく検査光を射出する検査光射出工程と、

前記検査光のうち、前記コーティング膜の劣化に起因する散乱光を撮像して撮像信号を出力する撮像工程と、  
前記撮像信号及び予め設定した基準データに基づいて、  
前記コーティング膜の劣化状態を判別する判別工程と、  
を備えたことを特徴とするびん検査方法。

【請求項 8】 請求項 7 記載のびん検査方法において、

前記判別工程における判別結果及び予め設定した良品に対応する基準データに基づいて、前記びんの良否判定を行なう判定工程を備えたことを特徴とするびん検査方法。

【請求項 9】 請求項 7 または請求項 8 記載のびん検査方法において、

前記びんを検査位置まで搬送する搬送工程と、

前記びんが前記検査位置に到達したことを検出し、検出信号を出力する位置検出工程を有し、

10 前記判定工程は、前記検出信号の出力タイミングに応じて取り込んだ前記撮像信号により前記良否判定を行なうこと、  
を特徴とするびん検査方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、びん検査装置及びびん検査方法に係り、特にリターナブル (returnable; 再使用) 性を有するびん (以下、リターナブルびんという。) の外観検査を行なうびん検査装置及びびん検査方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来よりビールびん等のように飲料用びんのうちリターナブルびんは、使用後に回収され、びん洗浄機により熱アルカリ溶液 (例えば、80℃の4%苛性ソーダ水溶液) で洗浄することにより十数回程度繰り返し使用された後、廃棄処分とされていた。

【0003】ところで、出願人は、リターナブルびんの繰り返し使用回数を向上させるべく、熱アルカリ溶液により繰り返し使用しても、剥がれないようなコーティング膜 (SnO<sub>2</sub> コーティング膜、厚さ約100nm) を形成したリターナブルびんを開発し、出願するとともに (特開平3-131547号参照)、実際に使用している。

【0004】このSnO<sub>2</sub> コーティング膜を用いたリターナブルびんは従来のコーティングしたびんと比較してその再使用回数は、飛躍的に向上し、30~40回程度となった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記コーティングを施したリターナブルびんにおいても、回収後の洗浄を繰り返すうちにコーティング膜が劣化し、表面が摺りガラス状となり外観上問題となっていた。

【0006】より具体的には、まず、図9(a)に示すように、SnO<sub>2</sub> コーティング膜の表面に直径2~3μmのピンホールが生じる。この生じたピンホールは熱アルカリ溶液により繰り返し洗浄が行なわれることにより、図9(b)に示すように、深く大きく (直径10μm程度) 成長する。

【0007】この成長したピンホールにより、コーティングびんを透過する光は散乱させられることとなり、劣



化前は青色がかった金色を呈していたコーティング膜が、劣化が進むにつれ次第に銀色を帯びて透明度が低下する。

【0008】さらに劣化が進むと、びん表面は摺りガラス状になり、びん全体あるいはびんの一部の光沢が失われて白っぽく見えるようになる。そこで、従来においては、目視検査によりコーティング膜の劣化を判別し、劣化の程度が激しいびんについては廃棄するようにしていた。

【0009】上記従来の目視検査においては、劣化の程度を判別するための明確な指標があったわけではなく、主観的に判断しており、判別結果に個人差を生じてしまうという問題点があった。

【0010】また人手に頼っているため、検査速度が制限されてしまうという問題点があった。そこで、本発明の目的は、客観的な基準でコーティングびんの外観劣化を判別できるとともに、検査速度を向上させることが可能なびん検査装置及びびん検査方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1記載の発明は、コーティング膜が形成されたびんの前記コーティング膜の劣化を検査するびん検査装置において、前記びんを透過させるべく検査光を射出する検査光射出手段と、前記検査光のうち、前記コーティング膜の劣化に起因する散乱光を撮像して撮像信号を出力する撮像手段と、前記撮像信号及び予め設定した基準データに基づいて、前記コーティング膜の劣化状態を判別する判別手段と、を備えて構成する。

【0012】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記判別手段の判別結果及び予め設定した良品に対応する基準データに基づいて、前記びんの良否判定を行なう判定手段を備えて構成する。

【0013】請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2記載の発明において、前記撮像手段は、前記検査光の前記びんの透過光が入射しない位置、かつ、前記コーティング膜の劣化に伴う前記検査光の散乱光が入射する位置に配置するように構成する。

【0014】請求項4記載の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の発明において、前記検査光射出手段は、原検査光を射出する光源と、前記原検査光をスリットを通過させて前記検査光とするスリット手段と、を備えて構成する。

【0015】請求項5記載の発明は、請求項4記載の発明において、前記スリット手段は、複数の前記スリットを備えて構成する。請求項6記載の発明は、請求項1乃至請求項5記載の発明において、前記びんを検査位置まで搬送する搬送手段と、前記びんが前記検査位置に到達したことを検出し、検出信号を出力する位置検出手段を有し、前記判定手段は、前記検出信号の出力タイミング

に応じて取り込んだ前記撮像信号に基づいて前記良否判定を行なうように構成する。

【0016】請求項7記載の発明は、コーティング膜が形成されたびんの前記コーティング膜の劣化を検査するびん検査方法において、前記びんを透過させるべく検査光を射出する検査光射出工程と、前記検査光のうち、前記コーティング膜の劣化に起因する散乱光を撮像して撮像信号を出力する撮像工程と、前記撮像信号及び予め設定した基準データに基づいて、前記コーティング膜の劣化状態を判別する判別工程と、を備えて構成する。

【0017】請求項8記載の発明は、請求項7記載の発明において、前記判別工程における判別結果及び予め設定した良品に対応する基準データに基づいて、前記びんの良否判定を行なう判定工程を備えて構成する。

【0018】請求項9記載の発明は、請求項7または請求項8記載の発明において、前記びんを検査位置まで搬送する搬送工程と、前記びんが前記検査位置に到達したことを検出し、検出信号を出力する位置検出工程を有し、前記判定工程は、前記検出信号の出力タイミングに応じて取り込んだ前記撮像信号により前記良否判定を行なうように構成する。

【0019】

【作用】請求項1記載の発明によれば、検査光射出手段は、びんを透過させるべく検査光を射出する。

【0020】これにより撮像手段は、検査光のうち、コーティング膜の劣化に起因する散乱光を撮像して撮像信号を判別手段に出力する。この結果、判別手段は、撮像信号及び予め設定した基準データに基づいて、コーティング膜の劣化状態を判別する。

【0021】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明の作用に加えて、判定手段は、判別手段の判別結果及び予め設定した良品に対応する基準データに基づいて、びんの良否判定を行なう。

【0022】請求項3記載の発明によれば、請求項1または請求項2記載の発明の作用に加えて、撮像手段は、検査光のびんの透過光が入射しない位置、かつ、コーティング膜の劣化に伴う検査光の散乱光が入射する位置に配置されているので、コーティング膜の劣化に伴う検査光の散乱光以外の透過光の影響を受けずに検査を行なえる。

【0023】請求項4記載の発明によれば、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の発明の作用に加えて、検査光射出手段の光源は、原検査光を射出し、スリット手段は、原検査光をスリットを通過させて検査光とする。

【0024】従って、スリットにより検査光の不要な拡散を抑制して、コーティング膜の劣化に伴う検査光の散乱光以外の透過光の影響を低減することができる。請求項5記載の発明によれば、請求項4記載の発明の作用に加えて、スリット手段は、複数のスリットを備えているので、びんの位置精度を低くすることが可能となり、よ

り容易に検査装置を構築できる。

【0025】請求項6記載の発明によれば、請求項1乃至請求項5記載の発明の作用に加えて、搬送手段はびんを検査位置まで搬送する。これと並行して位置検出手段は、びんが検査位置に到達したことを検出し、検出信号を出力する。

【0026】これにより判定手段は、検出信号の出力タイミングに応じて取り込んだ撮像信号に基づいて良否判定を行なう。請求項7記載の発明によれば、検査光射出工程は、びんを透過させるべく検査光を射出する。

【0027】これと並行して撮像工程は、検査光のうち、コーティング膜の劣化に起因する散乱光を撮像して撮像信号を出力する。これらの結果、判別工程は、撮像信号及び予め設定した基準データに基づいて、コーティング膜の劣化状態を判別する。

【0028】請求項8記載の発明によれば、請求項7記載の発明の作用に加えて、判定工程は、判別工程における判別結果及び予め設定した良品に対応する基準データに基づいて、びんの良否判定を行なう。

【0029】請求項9記載の発明によれば、請求項7または請求項8記載の発明の作用に加えて、搬送工程は、びんを検査位置まで搬送する。これと並行して位置検出工程は、びんが検査位置に到達したことを検出し、検出信号を出力する。

【0030】この結果、判定工程は、検出信号の出力タイミングに応じて取り込んだ撮像信号により良否判定を行なう。

【0031】

【実施例】次に図面を参照して本発明の好適な実施例を説明する。図1にびん検査装置の概要構成図を示す。

【0032】びん検査装置1は、検査対象であるびん2を搬送するコンベア3と、30W程度の蛍光灯等の図示しない光源を内蔵し、コンベア3側に設けられたスリットSから検査光Lを射出する検査光射出ユニット4と、検査光射出ユニット4から射出された検査光Lのうち、びん2のコーティング膜により散乱された散乱検査光を撮像し、撮像信号Vを出力するCCDカメラ等の撮像ユニット5と、撮像信号Vが入力され、各種演算を行なうことにより、検査対象のびん2の良品、不良品を判別し、リジェクト信号Rを図示しないリジェクト装置に出力するとともに、判別結果並びに撮像信号Vに基づく撮像画像をディスプレイ6に表示するコントロールユニット7と、びん2が測定位置に到達したことを検出し、位置検出信号Dを出力する位置センサ8と、を備えて構成されている。

【0033】この場合において、検査光射出ユニット4のコンベア側の面、すなわち、スリットが設けられている面は、黒色に着色されている。これは、撮像ユニットによりびん2を撮像した場合に散乱光の散乱状態をより顕著に観測することが可能となるからである。

【0034】ここで図2及び図3を参照して、検査光Lの射出方向と撮像ユニット5の配置関係を説明する。図2は、スリットを一つ設けた場合の配置例を示している。

【0035】この場合には、スリットSを透過した検査光Lは、検査対象であるびん2に入射し、散乱等がないと仮定すれば、検査光の光路は、図2に実線で示す透過光路となるはずである。

【0036】これに対し、びん2のコーティング膜による散乱があるとすると、検査光の光路は、図2に破線で示す散乱光路となるはずである。そこで、図2に示すように、散乱光のみが入射し、透過光が入射しないような位置に撮像ユニット5を配置することにより、びん2のコーティング膜による散乱が発生した場合にのみ、撮像ユニット5に検査光Lが入射するようにする。

【0037】図3はスリットを複数（図では二つ）設けた場合の配置例を示している。この場合においては、図3（b）に示すように、びん2の直径、撮像ユニットの光軸及び検査光Lのびん2による散乱光の光路の一部を含む第1の直線L1を仮定し、この第1の直線とびんの直径を含む直線であって、第1の直線と所定角度 $\theta$ をなす二つの直線L2、L2'上にスリットを配置する。

【0038】このように配置することにより、スリットを透過した検査光は、検査対象であるびん2に入射し、散乱等がないと仮定すれば、検査光の光路は、図3（a）に実線で示す透過光路となる。

【0039】これに対し、びん2のコーティング膜による散乱があるとすると、検査光の光路は、図3（a）に破線で示す散乱光路となり、撮像ユニットに検査光が入射することとなる。

【0040】このように複数のスリットを設けた場合には、検査可能となるびんの位置範囲が広がり、検査対象であるびんの位置精度があまり要求されないので、検査装置の構成がより容易となる。

【0041】次にびん検査装置の動作を説明する。まず、本実施例のびん検査装置の検査原理を説明する。びん2のコーティング膜が劣化し、ピンホールが発生すると、検査光は散乱することとなる。この場合において、ピンホールの径が大きくなればなるほど、散乱光量は多くなる。

【0042】これにより、本実施例においては、ピンホールの径（コーティング膜の劣化状態に対応）と、散乱光量と、を予め対応づけ、散乱光量を観測することよりびんの劣化状態の検査を行なっているのである。

【0043】次に具体的な動作を説明する。コンベア3により、検査対象であるびん2が搬送されてくると、検査光射出ユニット4は、コンベア3側に設けられたスリットSから検査光Lを射出する。

【0044】びん2が検査位置に到達すると、検査光Lはびん2に入射されるとともに、位置センサ8によりび

ん2が検査位置に到達したことを表す位置検出信号Dがコントロールユニット7に出力される。

【0045】びん2に入射した検査光Lは、びん2を透過するとともに、コーティング膜の劣化状態（ピンホールの形成状態）に応じて散乱光となり撮像ユニット5に入射して撮像される。

【0046】図4に散乱光の撮像状態の説明図を示す。図4（A-1）～図4（A-3）はびん2の表面が乾燥状態にある場合の撮像画面の模式図であり、図4（B-1）～図4（B-3）はびん2の表面が濡れ状態にある場合の撮像画面の模式図である。

【0047】図4（A-1）及び図4（B-1）は、コーティング膜の劣化程度が低い（劣化していない）場合であり、画面の中央部分、すなわち、図中、十字で示す位置（中心）近傍には散乱光がほとんど観察されていない。

【0048】これに対し、図4（A-2）は、コーティング膜の劣化が中程度である場合であり、画面の中央部分に散乱光が観察される。しかしながら、コーティング膜の劣化が中程度であっても、びん2が濡れ状態にある場合（図4（B-2）参照）には、図5に示すように、劣化により生じたピンホールが水でマスクされた状態となり、見掛け上ピンホールの径が小さくなり、散乱光が減少することとなる。

【0049】さらにコーティング膜の劣化が進み、コーティング膜の劣化が高くなって廃棄処分の対象となる程度に劣化した場合には、図4（A-3）及び図4（B-3）に示すように、びん2の表面が乾燥状態にあると、あるいは濡れ状態にあると、画面の中央部分に散乱光が観察されることとなる。

【0050】上述したように、コーティング膜の劣化が高程度となると、散乱光が容易に観察されることとなる。そこで、コントロールユニット7は、撮像ユニット5からの撮像信号V及び位置センサ8からの位置検出信号が入力されると、撮像信号Vに対応する画像を取込み、二値化、散乱光分布分析等の各種演算を行なって、撮像画像から検査データを算出する。

【0051】そして得られた検査データを良品に対応する基準データと比較することにより、検査対象のびん2の良品、不良品を判別し、リジェクト信号Rを図示しないリジェクト装置に出力することとなる。

【0052】これと並行してコントロールユニット7は、判別結果並びに撮像信号に基づく撮像画像をディスプレイ6に表示する。従って、本実施例のびん検査装置によれば、コーティング膜の劣化に起因する散乱光の光量、分布等に基づいてコーティング膜のミクロンオーダの劣化状態に起因する外観劣化を容易、かつ、客観的に把握して自動的に検査を行なえるとともに、連続的に検査を行なうことができ検査速度を向上させることが可能となる。

【0053】ここで、図6乃至図8を参照してコントロールユニット7による良品／不良品判別の基準データの設定について説明する。良品／不良品の判別の基準データを設定するに際し、目視により検査対象であるびんの劣化程度を6段階（グレード0～グレード5）に分類した。

【0054】そして、劣化していないびん（グレード0）の場合に対応する劣化を表す数値を50とし、劣化がかなり進んだびん（グレード5に属する）の場合に対応する劣化を表す数値を100に設定し、目視により分類したびんについて測定し、測定結果の平均値を示したのが図6である。この場合の測定条件としては、図7に示すように、光源として蛍光灯を用い、スリット間隔＝50mm、スリット幅＝8mm、スリット数＝2であり、検査対象びんは茶色のビールびんである。スリットとびんとの距離は250mm、びんと撮像ユニットであるカラーCCDカメラとの距離は、300mmとしている。

【0055】また、図6には平均値しか示していないが、測定値のバラツキは、グレードが高くなるに従って大きくなっていた。さらにびん表面が乾燥状態にある場合と、濡れ状態にある場合との測定値を比較してみると、グレード0に属するびんについては、ほとんど同じ値となったが、グレード1～グレード5に属するびんについては、濡れ状態の測定値に11～14加算すると乾燥状態の測定値とほぼ等しくなることがわかり、これにより濡れ状態にあるびんについても、高精度で良品／不良品の判別を行なうことができることがわかる。

【0056】図8は、上記測定結果に基づき、グレード1のびんの平均値＝10、グレード5のびんの平均値＝80として、正規化した場合の測定結果の数値化結果である。

【0057】この結果、目視によるグレードとびん検査装置により得られた測定結果の数値には相関関係があるのがわかる。これらの結果より、洗浄直後に行なわれる実際のびんの検査でも、本実施例のびん検査装置が有効であることがわかる。

【0058】以上の実施例においては、茶色のビールびんを検査対象のびんとしていたが、白色びん、緑色びん等その他のびんについても適用が可能である。この場合においては、基準データを検査しようとするびんに対応するものに変更するだけで適用できる。

【0059】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、検査光射出手段は、びんを透過させるべく検査光を射出し、撮像手段は、検査光のうち、コーティング膜の劣化に起因する散乱光を撮像して撮像信号を判別手段に出力し、判別手段は、撮像信号及び予め設定した基準データに基づいて、コーティング膜の劣化状態を判別するので、コーティング膜の劣化に起因する散乱光の光量、分布等に基づ



いてコーティング膜のミクロンオーダの劣化状態に起因する外観劣化を容易、かつ、客観的に把握して自動的に検査を行なえる。

【0060】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明の効果に加えて、判定手段は、判別手段の判別結果及び予め設定した良品に対応する基準データに基づいて、びんの良否判定を行なうので、確実に不良品をリジェクトすることが可能となる。

【0061】請求項3記載の発明によれば、請求項1または請求項2記載の発明の効果に加えて、撮像手段は、検査光のびんの透過光が入射しない位置、かつ、コーティング膜の劣化に伴う検査光の散乱光が入射する位置に配置されているので、コーティング膜の劣化に伴う検査光の散乱光以外の透過光の影響を受けずに検査を行なえるので、コーティング膜の劣化の微小な差を容易に判別することができる。

【0062】請求項4記載の発明によれば、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の発明の効果に加えて、検査光射出手段の光源は、原検査光を射出し、スリット手段は、原検査光をスリットを通過させて検査光とするので、スリットにより検査光の不要な拡散を抑制して、コーティング膜の劣化に伴う検査光の散乱光以外の透過光の影響を低減して、より確実な検査を行なうことができる。

【0063】請求項5記載の発明によれば、請求項4記載の発明の効果に加えて、スリット手段は、複数のスリットを備えているので、びん位置に対応する検査可能範囲を広くすることができ、びんの位置精度を低くすることが可能となり、より容易に検査装置を構築できるとともに、確実に検査を行なえる。

【0064】請求項6記載の発明によれば、請求項1乃至請求項5記載の発明の効果に加えて、搬送手段はびんを検査位置まで搬送し、位置検出手段は、びんが検査位置に到達したことを検出し、検出信号を出力し、判定手段は、検出信号の出力タイミングに応じて取り込んだ撮像信号に基づいて良否判定を行なうので、より確実なタイミングで検査を行なえるとともに、連続的に検査を行なうことができ検査速度を向上させることが可能となる。

【0065】請求項7記載の発明によれば、検査光射出工程は、びんを透過させるべく検査光を射出し、撮像工程は、検査光のうち、コーティング膜の劣化に起因する散乱光を撮像して撮像信号を出力し、判別工程は、撮像信号及び予め設定した基準データに基づいて、コーティング膜の劣化状態を判別するので、コーティング膜の劣

化に起因する散乱光の光量、分布等に基づいてコーティング膜のミクロンオーダの劣化状態に起因する外観劣化を容易、かつ、客観的に把握して自動的に検査を行なえる。

【0066】請求項8記載の発明によれば、請求項7記載の発明の効果に加えて、判定工程は、判別工程における判別結果及び予め設定した良品に対応する基準データに基づいて、びんの良否判定を行なうので、確実に不良品をリジェクトすることが可能となる。

10 【0067】請求項9記載の発明によれば、請求項7または請求項8記載の発明の効果に加えて、搬送工程は、びんを検査位置まで搬送し、位置検出工程は、びんが検査位置に到達したことを検出し、検出信号を出力し、判定工程は、検出信号の出力タイミングに応じて取り込んだ撮像信号により良否判定を行なうので、より確実なタイミングで検査を行なえるとともに、連続的に検査を行なうことができ検査速度を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】びん検査装置の概要構成ブロック図である。

【図2】スリットと撮像ユニットの配置関係説明図（その1）である。

【図3】スリットと撮像ユニットの配置関係説明図（その2）である。

【図4】散乱光の撮像状態の説明図である。

【図5】濡れ状態のびんの説明図である。

【図6】劣化のグレードと検査結果の関係説明図である。

【図7】より具体的な検査条件の説明図である。

30 【図8】劣化のグレードと正規化を行なった検査結果の関係説明図である。

【図9】従来の問題点の説明図である。

【符号の説明】

1…びん検査装置

2…びん

3…コンベア

4…検査光射出ユニット

5…撮像ユニット

6…ディスプレイ

40 7…コントロールユニット

8…位置センサ

D…位置検出信号

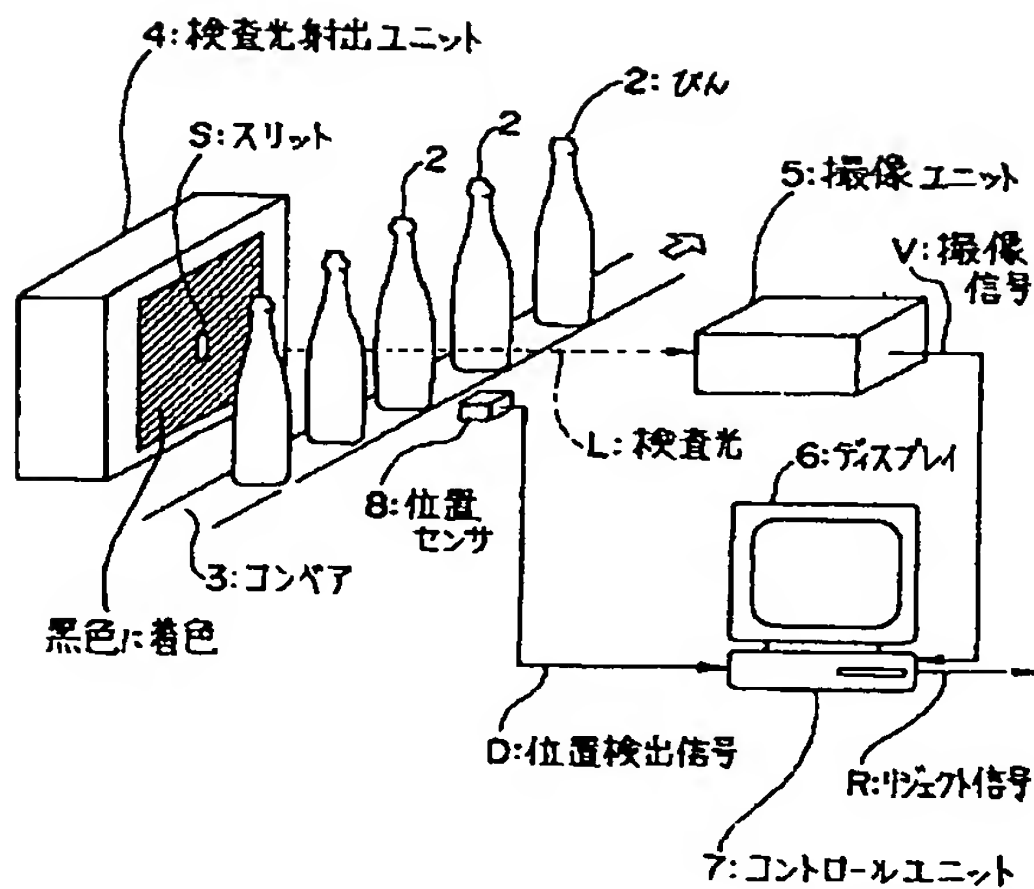
L…検査光

R…リジェクト信号

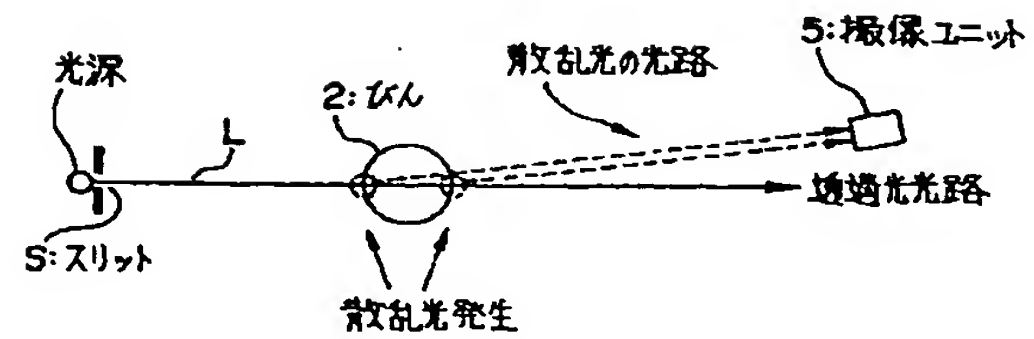
V…撮像信号



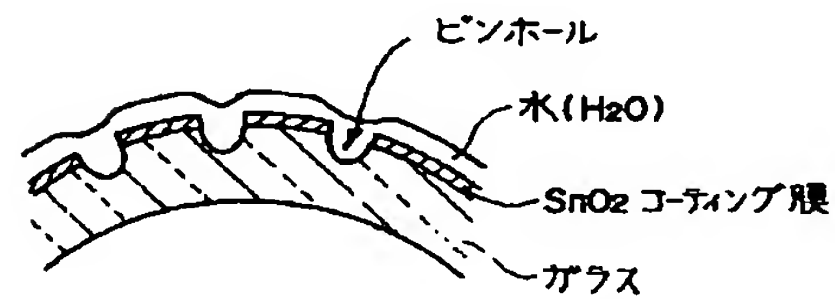
【図1】



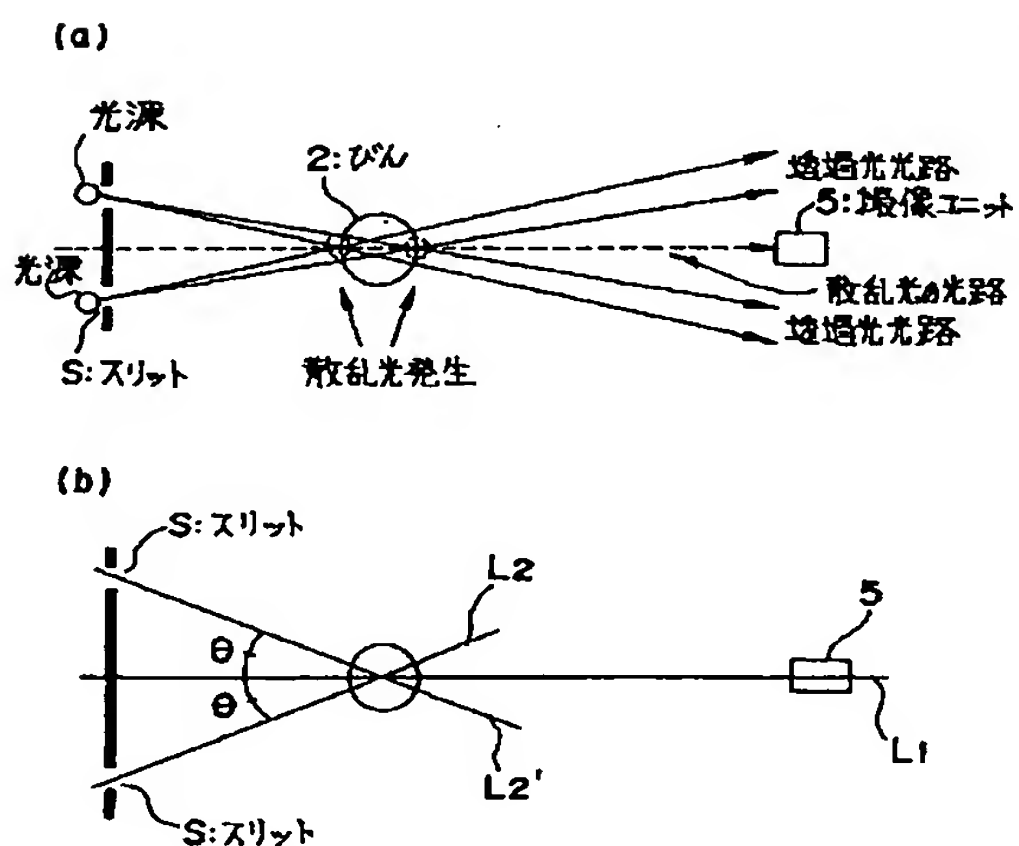
【図2】



【図5】



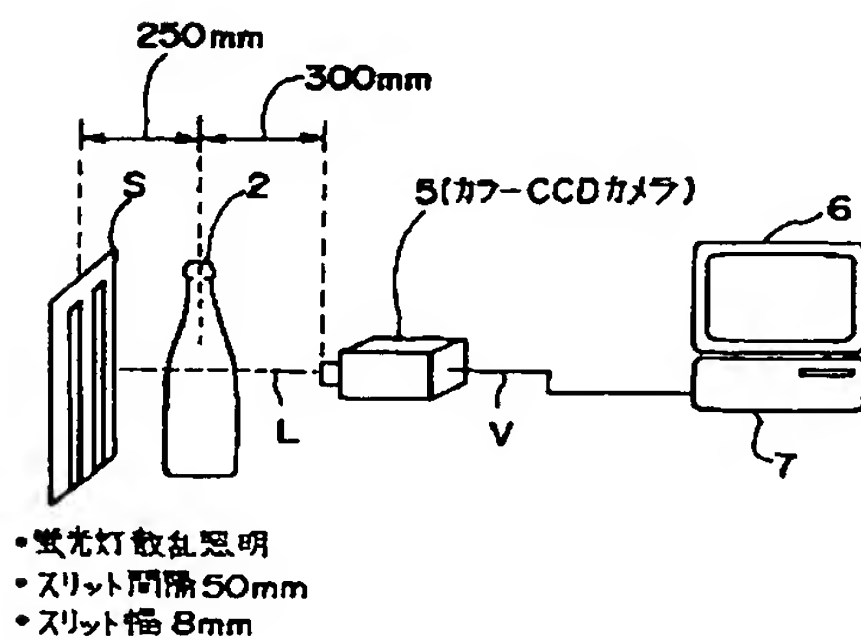
【図3】



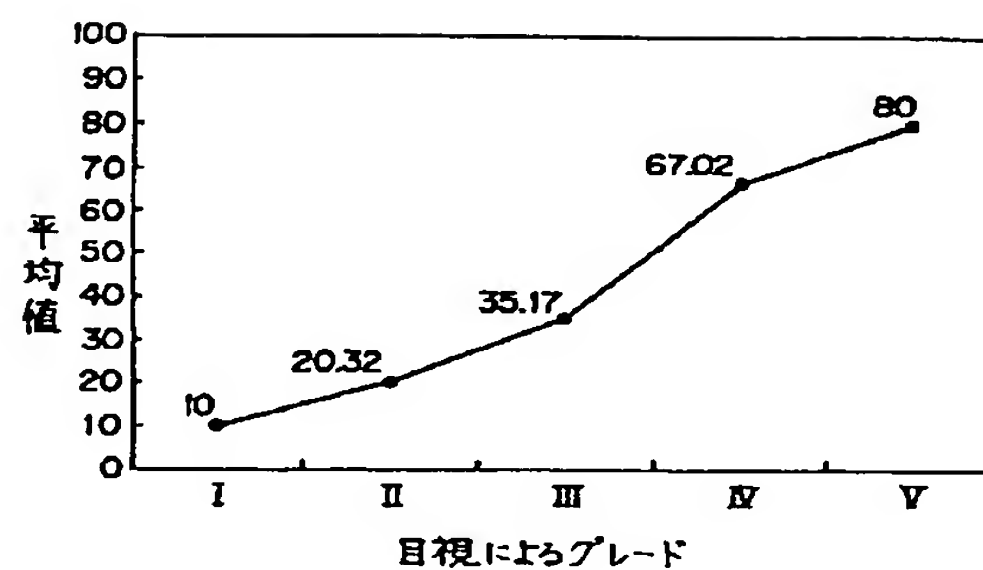
【図6】

ブレード	0	1	2	3	4	5
磨いた状態 (平均) A	55.1	71.5	77.1	82.5	94.6	98.6
磨いた状態 (平均) B	53.2	58.1	62.7	68.8	82.6	87.2
A-B	1.9	13.4	14.4	13.7	12	11.4

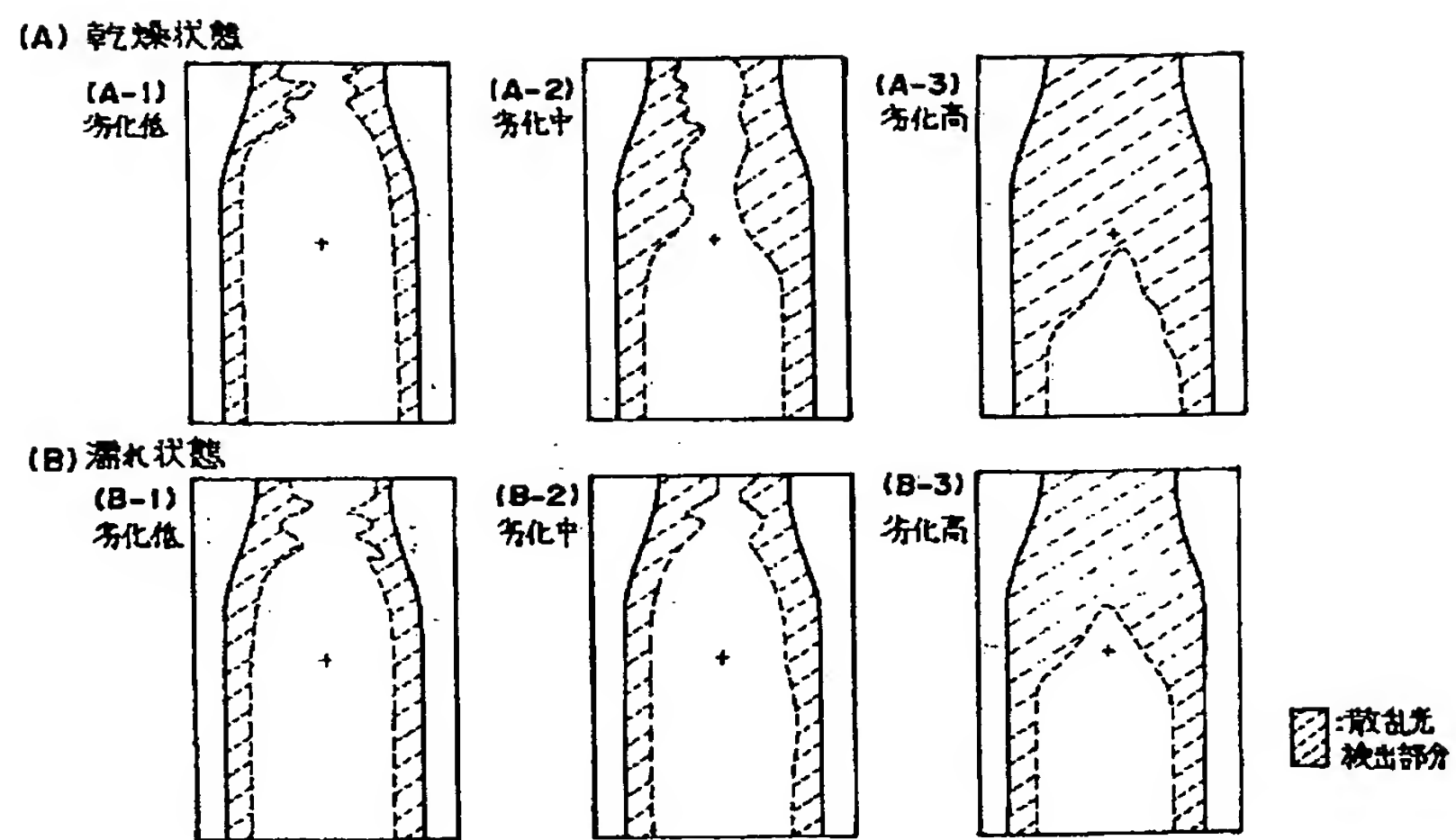
【図7】



【図8】

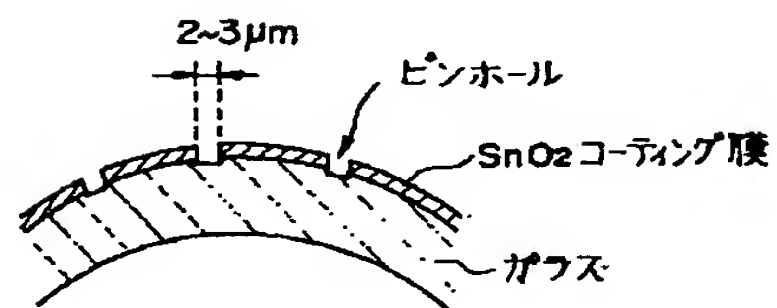


【図4】



【図9】

(a)



(b)

